

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-326536

(43)Date of publication of application : 12.11.2002

(51)Int.Cl.

B60Q 1/12
 B60Q 1/06
 F21S 8/10
 F21V 14/00
 // F21W101:10
 F21Y101:00

(21)Application number : 2001-135898

(71)Applicant : KOITO MFG CO LTD

(22)Date of filing : 07.05.2001

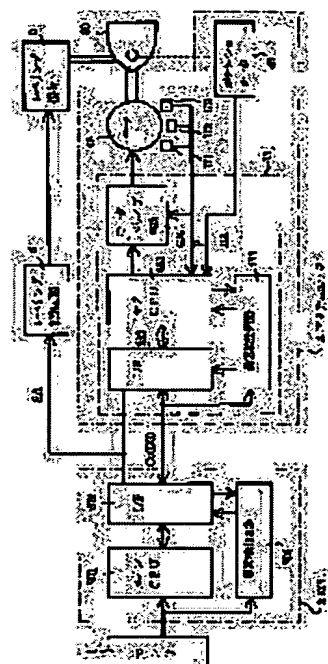
(72)Inventor : HAYAMIZU HISAFUMI
 ISHIDA TETSUYA

(54) LIGHTING SYSTEM FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lighting system for a vehicle having a fail safe function securing the traveling safety even when a failure occurs in an adaptive lighting system (AFS) wherein the irradiating direction of the lamp light is changed while following up a traveling condition of the vehicle.

SOLUTION: This lighting system is provided with abnormality detecting means 203, 433 for detecting the abnormality in an AFS of the lighting system for the vehicle, and lamp vertical optical axis adjusting means 5, 6 receiving an abnormality detecting signal of the abnormality detecting means and determining a vertical optical axis angle of the lamp 30 on an angular position lower than a reference angle. When the malfunction of the lighting system for the vehicle occurs, an optical axis of the lamp in the deflected state is vertically downwardly, tilted, whereby an oncoming driver can be prevented from being dazzled even when the lamp is deflected to an oncoming car side, and the fail safe desirable for traffic safety can be realized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の走行状況に対応してランプの水平方向の偏向角度を制御するランプ偏向角度制御手段を備える車両用照明装置において、前記ランプ偏向角度制御手段における異常を検出する異常検出手段と、前記異常検出手段からの異常検出信号を受けて前記ランプの垂直方向の光軸角度を基準角度よりも下方角度位置に設定するランプ垂直方向光軸調整手段を備えることを特徴とする車両用照明装置。

【請求項2】 前記ランプ垂直方向光軸調整手段は、前記ランプを垂直上下方向に傾動するレベリング機構を備え、前記異常検出信号を受けて前記ランプの光軸を下方に傾動動作させる構成である請求項1に記載の車両用照明装置。

【請求項3】 前記ランプ偏向角度制御手段は、前記ランプの偏向角度を変化させるモータと、前記モータを駆動するモータドライブ手段と、前記ランプの偏向角度を検出するポテンシオメータと、前記ポテンシオメータからの偏向角度検出信号に基づいて前記モータドライブ手段を制御し、前記モータの回転量を制御する制御手段とを備えることを特徴とする請求項1または2に記載の車両用照明装置。

【請求項4】 前記ランプ偏向角度制御手段は、前記ランプの偏向角度を変化させるモータと、前記モータを駆動するモータドライブ手段と、前記モータの回転動作に伴ってパルス信号を出力するホール素子と、前記ホール素子からの信号に基づいて前記ランプの偏向角度位置を検出し、前記モータドライブ手段を制御して前記モータの回転量を制御する制御手段とを備えることを特徴とする請求項1または2に記載の車両用照明装置。

【請求項5】 前記ランプ偏向角度制御手段は車両に設けられた複数のランプについてそれぞれ偏向角度を制御可能に構成され、前記ランプ垂直方向光軸調整手段は異常を生じたランプ以外のランプの光軸を下方に傾動動作させるとともに正面を照射するように左右方向にも傾動動作させる構成である請求項1に記載の車両用照明装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は自動車等の車両の照明装置に関し、特に走行状況に対応してランプ光の照射方向を追従変化させるランプ偏向角度制御装置、例えば適応型照明システム（以下、AFS（Adaptive Front-lighting System））を備え、システム上において生じる障害に対して走行安全性を確保した車両用照明装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 自動車の走行安全性を高めるために提案されているAFSは、図1に概念図を示すように、自動車のステアリングホイールSWの操舵角、自動車の速

度、その他自動車の走行状況を示す情報をセンサ1により検出してその検出力を電子制御ユニット（以下、ECU（Electronic Control Unit）2）に入力し、ECU2は入力されたセンサ出力に基づいて自動車の前部の左右にそれぞれ装備されたスイブル式灯具3R、3L、すなわち照射方向を左右方向に偏向制御可能な前照灯3を制御するようにしたものである。このような前照灯としては、例えば前照灯内に設けられているリフレクタを水平方向に回転可能な構成としてリフレクタをモータ等の駆動力源によって回転駆動する構成のものがあり、この回転駆動するための機構をここではアクチュエータと称している。この種のAFSによれば、自動車がカーブした道路を走行する際には、当該自動車の走行速度に対応してカーブ先の道路を照明することが可能になり、走行安全性を高める上で有効である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このAFSにおいて障害が発生したとき、特に前照灯の照射方向が自動車の直進方向に対して左右のいずれか方向に偏向した状態で制御不能な状態になったときには、自動車の直線走行や反対方向のカーブを曲がる際に前方を照明することができなくなり、あるいは対向車に向けて偏向した状態で固定されて対向車を眩惑することがあり走行安全性が悪化してしまうことになる。AFSにおける障害としては、例えば、図1に示したAFSにおいては、センサ1が故障してセンサ1からECU2にセンサ出力が入力されない場合、ECU2が故障した場合、前照灯3内のアクチュエータが故障した場合があり、いずれの場合もAFSが正常に機能しなくなる。そのため、AFSには障害が発生したときにも安全性が低下されることがないように機能、すなわちフェールセーフ機能を有することが要求される。

【0004】 本発明の目的は、AFSにおいて障害が発生した場合でも、走行安全性を確保したフェールセーフ機能を有する車両用照明装置を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、車両の走行状況に対応してランプの水平方向の偏向角度を制御するランプ偏向角度制御手段を備える車両用照明装置において、ランプ偏向角度制御手段における異常を検出する異常検出手段と、異常検出手段からの異常検出信号を受けてランプの垂直方向の光軸角度を基準角度よりも下方角度位置に設定するランプ垂直方向光軸調整手段を備えることを特徴とする。前記ランプ垂直方向光軸調整手段は、例えば、ランプを垂直上下方向に傾動するレベリング機構を備え、システム異常検出信号を受けて前記ランプの光軸を下方に傾動動作させる構成とする。また、ランプ偏向角度制御手段は車両に設けられた複数のランプについてそれぞれ偏向角度を制御可能に構成され、ランプ垂直方向光軸調整手段は異常を生じたランプ以外のラ

ンプの光軸を下方に傾動動作させるとともに正面を照射するように左右方向にも傾動動作させる構成とすることが好ましい。

【0006】本発明によれば、ランプ偏向角度制御手段を構成しているAFSが誤動作する状況に陥ったときに、偏向された状態にあるランプの光軸を垂直下方向に傾動させることで、当該ランプが対向車側に偏向された状態の場合でも対向車を眩惑することがなくなり交通安全の点で好ましいフェールセーフが実現可能になる。また、モータの回転を制御する際にモータに附属されているホール素子から出力されるパルス信号を利用することで、既存のモータとは別の部品を必要とすることはなく、構成の複雑化、コスト高を生じることはない。

【0007】

【発明の実施の形態】次に、本発明の第1の実施形態を図面を参照して説明する。図2は図1に示した本発明にかかるランプ偏向角度制御手段としてのAFSの構成要素のうち、照射方向を左右に偏向可能なスイブル式灯具で構成した前照灯の左側灯具3Lの縦断面図、図3はその内部構造の部分分解斜視図である。灯具ボディ11の前部開口にはレンズ12が、後部開口にはカバー13がそれぞれ装着されて灯室14を形成しており、当該灯室14内の上部領域には固定リフレクタ21が装着され、下部領域にはスイブルリフレクタ31が配設されている。前記固定リフレクタ21は前記灯具ボディ11内に図外のネジ等により固定されており、当該固定リフレクタ21内にはシェード24とともに放電バルブ（ディスチャージバルブ）23が装着され、自動車の正面方向に向けて所定の配光特性となる固定ランプ20として構成されている。前記スイブルリフレクタ31は前記灯具ボディ11内に内装された支持ブラケット15の上板151と下板152との間に内挿され、当該スイブルリフレクタ31の上面から突出された支軸32を中心として水平方向に回動可能に嵌合支持されており、かつその内部にはシェード34とともにハロゲンバルブ33が装着されている。また、前記支持ブラケット15の下板152の下側には、図1に示したECU2によって駆動されるアクチュエータ4が前記支持ブラケット15の下面から下方に突出したステム153にネジ16によって固定支持されている。前記アクチュエータ4の回転出力軸44は前記支軸32と同軸位置において前記スイブルリフレクタ31の下面に設けた軸受部35に連結され、当該回転出力軸44の回転駆動力によって前記スイブルリフレクタ31が回転駆動され、その照明方向が左右に偏向可能なスイブルランプ30として構成されている。

【0008】また、前記灯具ボディ11内にはほぼL字型に曲げ形成された傾動ブラケット17が内装され、その底板171上に前記スイブルランプ30、すなわち前記アクチュエータ4及び前記スイブルリフレクタ31、支持ブラケット15等が搭載されている。前記傾動ブラ

ケット17は下部寄りの両側位置に設けられている支持片172がボルト状の水平軸172によって前記灯具ボディ11内に支持されており、垂直方向に傾動可能とされている。また、前記傾動ブラケット17の背面板174の上部寄りの背面一部には先端が球状をした傾動作用軸175が後方に向けて突出されている。

【0009】前記灯具ボディ11の下部領域にはレベリング機構5が配設され、前記傾動ブラケット17を垂直方向に傾動可能とされている。前記レベリング機構5は前方に突出したレベリングシャフト52を有するレベリングアクチュエータ51を有しており、当該レベリングアクチュエータ51は前記レベリングシャフト52を前記灯具ボディ11の内面に突出位置した状態で灯具ボディ11の背面に固定されている。また、前記レベリングシャフト52の先端部には球軸受部53が設けられ、前記傾動ブラケット17の後方に突出した傾動作用軸175の球部に嵌合して連結されている。前記レベリング機構5はレベリングアクチュエータ51に所要の信号が入力されると、当該信号レベルに応じて内部のソレノイドが動作されてレベリングシャフト52をその長さ方向に伸縮動作させる。そのため、レベリングシャフト52の球軸受部53が灯具ボディ11内において前後動作されることになり、この前後動作によって傾動ブラケット17は傾動作用軸175と共に前後動作され、その結果傾動ブラケット17は水平軸173を中心にして垂直方向に傾動動作されることになる。したがって、傾動ブラケット17と共にスイブルランプ30の光軸が垂直上下方向に調整されることになる。

【0010】図4は前記スイブルリフレクタ31をスイブル動作するための前記アクチュエータ（以下、単にアクチュエータと称するときはこのアクチュエータを示すものとする）4の要部の分解斜視図、図5はその組み立て状態の縦断面図である。ケース41は下ハーフ41Dと上ハーフ41Uとで構成され、下ハーフ41Dの突起410と上ハーフ41Uの嵌合片411とが互いに嵌合される。また、前記上ハーフ41Uと下ハーフ41Dには前記固定ブラケット15を支持するための支持片412、413がそれぞれ両側に向けて突出形成されている。前記ケース41内にはプリント基板42が内装されており、後述する制御回路としての電子部品43と、前記スイブルリフレクタ31を直接的に回転駆動するための前記回転出力軸44と、前記回転出力軸44を回転駆動するための駆動源としてのブラシレスモータ45と、前記ブラシレスモータ45の回転力を前記回転出力軸44に伝達するための減速歯車機構46とが搭載されている。前記回転出力軸44には同軸にランプ偏向角度検出手段としてのポテンショメータ48が配設されている。また、前記プリント基板42には、前記ブラシレスモータ45及び前記スイブルランプ30のハロゲンランプ33にそれぞれ電力を供給するための図外の車載電源コー

ドが接続されるコネクタ47が配設されている。また、前記上ハーフ41Uの上面には、前記アクチュエータ4と前記ハロゲンランプ33のコード36とを電気接続するための可動接点機構49が配設されている。

【0011】前記ブラシレスモータ45は、図6に一部を破断した斜視図を示すように、前記下ハーフ41Dのボス穴414にスラスト軸受451及び軸受スリーブ452によって軸転可能に支持された回転軸453と、前記回転軸453の周囲において前記プリント基板42に固定支持されたステータコイル454と、前記回転軸453に固定されて前記ステータコイル454を覆うように被せられた円筒容器状のロータ455とを備えている。前記ロータ455はロータボス456により前記回転軸453に固定され、かつ内面には円筒状のロータマグネット457を一体に有している。前記ステータコイル454は円周方向に等配された3対のコイルで構成され、各対のコイルは前記プリント基板42の図外のプリント配線を介して給電され、当該給電により円周方向に交互にS極とN極とに磁化される構成である。前記ロータマグネット457は前記ステータコイル454に対応して円周方向に交互にS極とN極とに着磁されている。このブラシレスモータ45では、前記ステータコイル454の3つのコイルに対して位相の異なる交流、すなわち三相交流を供給することによって前記ロータマグネット457、すなわち前記ロータ455及び回転軸453を回転駆動させるものである。さらに、図6に示されるように、前記プリント基板42には前記ロータ455の円周方向に沿って所要の間隔で並んだ複数個、ここでは3個のホール素子H1、H2、H3が配列支持されており、前記ロータ455と共にロータマグネット457が回転されたときに各ホール素子H1、H2、H3における磁界が変化され、各ホール素子H1、H2、H3のON、OFF状態が変化されてロータ455の回転周期に対応したパルス信号を出力するように構成されている。

【0012】前記ポテンシオメータ48は前記プリント基板42を貫通して前記下ハーフ41Dのボス穴415に立設された固定軸481に固定され、その表面に図外の抵抗パターンが形成された固定基板482と、前記固定基板482と軸方向に対向されて前記固定軸481に回転可能に支持され前記抵抗パターンの表面で摺動される図外の摺動接点を有する回転円板483とを備えている。前記固定基板482は円周一部に設けた係合突片485が下ハーフ41Dの内壁の一部に係合することで下ハーフ41Dに対して回り止めが行われる。また、前記回転円板483の円周一部には調整片486が突出形成されている。このポテンシオメータ48では、前記回転円板483の回転動作により抵抗パターンの表面上での摺動接点の摺動位置が変化されることで、前記固定基板482に設けた抵抗パターンの抵抗値が変化され、固定基板482の電極端子484から当該抵抗値が回転出力

軸の回転位置、すなわちスイブルリフレクタ31の偏向角度検出信号として出力される構成となっている。

【0013】前記回転出力軸44は前記ポテンシオメータ48の前記回転円板483にクラッチ結合した構成とされており、前記ポテンシオメータ48の前記固定軸481に被せられて軸転可能な中空軸部441と、前記中空軸部441の下端部に一体に設けられた短円筒状のクラッチ筒442と、前記クラッチ筒442の外周一部にわたって一体に形成されたセクタギヤ443とを有している。前記クラッチ筒442は前記回転円板483を覆うように配設されるとともに、円周一部に切欠き444が設けられ、バネ線材をほぼ円形に曲げ形成して前記回転円板の円周面に弾着されたクラッチバネ445の両端部が当該切欠き444に係合され、当該クラッチバネ445を介して前記回転円板483に回転方向に摩擦的に結合されている。したがって、前記回転円板483の円周一部に突出された調整片486を治具等により押さえて当該回転円板483の回転を係止した状態で前記回転出力軸44、すなわちクラッチ筒442を手操作により回転操作すれば、クラッチバネ445における摩擦結合により回転出力軸44を回転円板483に対して滑り回転させ、ポテンシオメータ48と回転出力軸44との回転方向の相対位置調整が可能になる。この相対位置調整はポテンシオメータ48の出力の零調整に利用される。

【0014】前記減速歯車機構46は前記ブラシレスモータ45と前記ポテンシオメータ48のセクタギヤ443との間の領域に配設されている。前記減速歯車機構46は前記ブラシレスモータ45の回転軸453に取着された駆動歯車461と、前記プリント基板42を貫通して前記下ハーフ41Dのボス穴416、417に所要の間隔で立設された2本の固定軸462、463にそれぞれ回転可能に軸支された第1歯車464と第2歯車465とを備えている。前記第1歯車464と第2歯車465はそれぞれ大径歯車464L、465Lと小径歯車464S、465Sが一体化され、前記駆動歯車461と第1歯車464の大径歯車464Lが噛合され、第1歯車464の小径歯車464Sと第2歯車465の大径歯車465Lが噛合され、第2歯車465の小径歯車465Sと前記セクタギヤ443が噛合されている。これにより、前記ブラシレスモータ45の回動力は減速歯車機構46により減速して前記セクタギヤ443に伝達され、前記回転出力軸44を減速回転動作させることになる。前記回転出力軸44の上端部はスプライン軸446として形成されており、前記上ハーフ41Uに開口された出力軸穴418を貫通して前記ケース41の上面側に突出されており、前記スイブルリフレクタ31の下面に設けられた軸受部35のスプライン溝に嵌合され、当該回転出力軸44の回転力によってスイブルリフレクタ31が一体的に回転されるようになっている。

【0015】前記上ハーフ41Uの上面に配設された前

記可動接点機構49は、前記ケース41内に内装されて一部が前記上ハーフ41Uの上面に開口された円周上の一対の矩形穴419を通して露出されスプリング492によって突出方向に付勢された一対の接点ブラシ491と、前記回転出力軸44のスプライン軸446が嵌合されるスプライン軸穴494を有して回転出力軸44と回転方向に一体化されて前記接点ブラシ491の上側領域において回転される接点板493とを備えている。前記接点板493は下面に前記接点ブラシ491に摺接される一対の接点片（図示せず）が延設されており、前記接点ブラシ491との電気接触を保った状態で回転出力軸44と共に回転することが可能とされている。また、前記接点板493には前記接点片につながる電極端子495が設けられており、当該電極端子495には図2に示した前記スィブルランプ30のハロゲンランプ33に接続されたコード36の図外のコネクタが着脱可能とされている。また、前記一対の接点ブラシ491はそれぞれ前記ケース41内に延設された細幅の一対の導電板496の一端に導電ワイヤ497で接続されており、当該導電板496の他端に接続される図外のコネクタにより図外の車載電源に電気接続されている。これにより、前記可動接点機構49は前記ハロゲンランプ33を車載電源に電気接続するとともにスィブルランプ30のスィブルリフレクタ31が可動した際に、スィブルランプ30とアクチュエータ4とを接続するコード36に振じれ等が生じることを防止し、スィブルリフレクタ31の円滑な回転動作を確保する。

【0016】図7は前記ECU2及びアクチュエータ4の電気回路構成を示すブロック回路図である。なお、アクチュエータ4及びレベリング機構5はそれぞれ自動車の左右のスィブル式灯具3L、3Rに装備されたものであり、ECU2との間で双方向通信が可能とされている。前記ECU2内には前記センサ1からの情報により所定のアルゴリズムでの処理を行なって所要の制御信号C0を出力するメインCPU201と、当該メインCPU201と前記アクチュエータ4との間で前記制御信号C0を入出力するためのインターフェース（以下、I/Fと称する）回路202と、メインCPU201を含むECU2における各種信号を監視し、異常を検出したときに異常信号を出力する異常検出回路203とを備えている。なお、異常検出回路203の機能をメインCPU201に行わせることも可能である。

【0017】また、自動車の左右の各スィブル式灯具3L、3Rの各スィブルランプ30にそれぞれ設けられた前記アクチュエータ4内に内装されている電子部品で構成される制御回路43は、前記ECU2との間の信号を入出力するためのI/F回路432と、前記I/F回路432から入力される信号及び前記ホール素子H1、H2、H3から出力されるパルス信号P並びに前記ポテンシオメータ48から入力される偏向角度検出信号DXに

基づいて所定のアルゴリズムでの処理を行うサブCPU431と、前記I/F回路432を通して入力される信号を監視し、当該信号が異常であると判定したときに前記サブCPU431に異常信号を出力する異常検出回路433と、前記ブラシレスモータ45を回転駆動するためのモータドライブ回路434とを備えている。なお、異常検出回路433の機能をサブCPU431に行わせることも可能である。ここで、前記ECU2からは前記制御信号C0の一部としてスィブルランプ30の偏向角度信号DSが出力され前記アクチュエータ4に入力される。

【0018】また、前記ECU2のメインCPU201とアクチュエータ4のサブCPU431はそれぞれI/F回路202、432を介して前記レベリング機構5を駆動制御するレベリング制御回路6に接続されており、特に障害の発生時に前記各CPU201、431から前記レベリング制御回路6に向けて光軸下方調整信号SAを出力したときにはレベリング制御回路6は前記レベリング機構5によりスィブルランプ30の光軸を上下方向に調整し、特に後述する異常検出時にはスィブルランプ30の光軸を通常時よりも下方に向くように調整することが可能に構成されている。

【0019】また、図8は前記アクチュエータ4の前記モータドライブ回路434及びブラシレスモータを模式的に示す回路図である。前記アクチュエータ4のサブCPU431から制御信号として速度制御信号V、スタート・ストップ信号S、正転・逆転信号Rがそれぞれ入力され、かつ前記3つのホール素子H1、H2、H3からのパルス信号が入力されるスイッチングマトリクス回路435と、このスイッチングマトリクス回路435の出力を受けて前記ブラシレスモータ45のステータコイル454の3対のコイルに供給する三相の電力（U相、V相、W相）の位相を調整する出力回路436とを備えている。このモータドライブ回路434では、ステータコイル454に対しU相、V相、W相の各電力を供給することによりマグネットロータ457が回転し、これと一体のロータ455及び回転軸453が回転する。マグネットロータ457が回転すると磁界の変化を各ホール素子H1、H2、H3が検出しパルス信号Pを出力し、このパルス信号Pはスイッチングマトリクス回路435に入力され、スイッチングマトリクス回路435においてパルス信号のタイミングにあわせて出力回路436でのスイッチング動作を行うことによりマグネットロータ457の回転が継続されることになる。また、前記スイッチングマトリクス回路435はサブCPU431からの速度制御信号V、スタート・ストップ信号S、正転・逆転信号Rに基づいて所要の制御信号C1を出力回路436に出力し、出力回路436はこの制御信号C1を受けてステータコイル454に供給する三相の電力の位相を調整し、ブラシレスモータ45の回転動作の開始と停

止、回転方向、回転速度を制御する。また、前記アクチュエータ4に設けられているポテンシオメータ48の出力はサブCPU431に入力される。このサブCPU431には前記各ホール素子H1、H2、H3から出力されるパルス信号Pの各一部がそれぞれ入力され、ブラシレスモータ45の回転状態を認識する。

【0020】以上の構成によれば、図1に示したように自動車に配設されたセンサ1から、当該自動車のステアリングホイールSWの操舵角、自動車の速度、その他自動車の走行状況を示す情報がECU2に入力されると、ECU2は入力されたセンサ出力に基づいてメインCPU201で演算を行い、自動車のスイブル式灯具3L、3Rにおけるスイブルランプ30の偏向角度信号DSを算出し両スイブル式灯具3L、3Rの各アクチュエータ4に入力する。アクチュエータ4では入力された偏向角度信号DSによりサブCPU431が演算を行い、当該偏向角度信号に対応した信号を算出してモータドライブ回路434に出力し、ブラシレスモータ45を回転駆動する。ブラシレスモータ45の回転駆動力は減速歯車機構46により減速して回転出力軸44に伝達されるため、回転出力軸44に連結されているスイブルリフレクタ31が水平方向に回動し、スイブルランプ30の光軸方向が変化される。このスイブルリフレクタ31の回動作に際しては、回転出力軸44の回転に伴いポテンシオメータ48の回転円板483が回転されるため、この回転円板483の回転動作により摺動接点が固定基板482の抵抗パターンの表面上で摺動される際の抵抗値の変化に基づいて回転出力軸44の回転角度、すなわちスイブルリフレクタ31の偏向角度を検出し、当該偏向角度検出信号DXがサブCPU431に入力される。サブCPU431はこの偏向角度検出信号DXとECU2から入力される偏向角度信号DSとを比較し、両者が一致するようにブラシレスモータ45の回転角度をフィードバック制御してスイブルリフレクタ31の光軸方向、すなわちスイブルランプ30の光軸方向を当該偏向角度信号DSにより設定される角度位置に高精度に制御することが可能になる。

【0021】このようなスイブルリフレクタ31の偏向動作により、両スイブル式灯具3L、3Rでは固定ランプ20から出射される自動車の直進方向に向けた光と、スイブルランプ30から出射される偏向された光が一体となり、自動車の直進方向から偏向された左右方向に向けた領域を照明し、自動車の走行中において自動車の直進方向のみならず操舵された方向の前方を照明することが可能になり、安全運転性を高めることが可能になる。

【0022】しかしながら、このようなAFSにおいて、センサ1、ECU2、アクチュエータ4において次のような故障に基づく障害が発生するおそれがある。

A：センサ故障

a1：車速センサ故障

a2：ステアリングセンサ故障

a3：その他センサ故障

B：ECU故障

b1：メインCPU故障（電源系・暴走）

b2：I/F回路の故障

C：アクチュエータ故障

c1：サブCPU故障（電源系・暴走）

c2：ブラシレスモータの故障

c3：ポテンシオメータの故障

c4：メカニク（減速機構等）の故障

c5：I/F回路の故障

D：信号系の故障

d1：センサからECUまでの信号系の故障

d2：ECUからアクチュエータの信号系の故障

【0023】このような障害が生じるとスイブルランプ30の光軸が偏向された状態のまま動作しなくなり、前述のような対向車を眩惑する等の安全交通の点で好ましくない状態が発生することになる。このような障害が発生したときには、ECU2とアクチュエータ4との間の双方向通信によってそれぞれ内蔵されている異常検出回路203、433から異常検出信号が出力される。前記障害A、Dの場合には、ECU2の異常検出回路203で異常を検出することが可能であり、前記故障B、C、Dについてはアクチュエータ4の異常検出回路433で異常を検出することが可能である。いずれの場合でも異常検出信号はメインCPU201またはサブCPU431に入力され、各CPU201、431からは光軸下方調整信号SAとして出力されレベリング制御回路6に入力される。この光軸下方調整信号SAを受けてレベリング制御回路6はレベリング機構5に所要の信号を出力し、レベリングアクチュエータ51はレベリングシャフト52を前進させ、傾動ブラケット17の上部側を水平軸172を支点にして前方に傾動する。これにより、スイブルリフレクタ31が前方に傾動され、スイブルランプ30の光軸が下方に調整される。

【0024】図9(a)はスイブルランプ30の光軸が所定の垂直方向角度の配光特性(L1線)と、そのときにスイブルランプ30の光軸を水平方向に所要の偏向角度で対向車側に制御したときの配光特性(L2線)を示している。日本では自動車は左側通行のため、配光特性のカットオフラインは右側が左側に比べて垂直軸(V)近辺で0.57°下がるようになっている。スイブルランプ30がこの偏向された状態のときに異常が生じてスイブルランプの偏向角度が固定されると、スイブルランプ30からの照射光が対向車側に向けられたままとなり対向車を眩惑する等、安全交通上好ましくない。このときに本発明のようにスイブルランプ30の光軸を下方に調整することで配光特性のカットオフラインがL3線に示すように水平ラインHよりも約0.74°～0.87°だけ下げられることになり、スイブルランプ30の水

平方向の偏向角度が前述の状態に固定されても対向車を眩惑することが防止され、安全交通上を確保する上で好ましいものとなる。

【0025】本発明の第2の実施形態について説明する。第1の実施形態では、スイブルランプ30の偏向角度位置をポテンシオメータ48の偏向角度検出信号に基づいて制御するアクチュエータの例を示したが、ブラシレスモータ45に設けられているホール素子H1、H2、H3から出力されるパルス信号を利用してスイブルランプ30の偏向角度を所望の角度位置に制御するアクチュエータとして構成することも可能である。このようなアクチュエータとしては、図4及び図5に示したアクチュエータからポテンシオメータの構成を除去すればよく、図10及び図11にその一例を示す。この場合には回転出力軸44は単に減速歯車機構46によって回転動作される構成であればよく、この実施形態では回転出力軸44の上端部446をケース41の上面側に突出した状態で回転軸部（この場合には中空回転軸部として構成する必要はない）441を直接的にケース41内に軸支するとともに、当該回転軸部441の一部に第2歯車465に噛合されるセクターギヤ443を備える構成であればよい。したがって、第1の実施形態のようなポテンシオメータ48を構成する固定基板482や回転円板483は不要であり、また、回転出力軸44のクラッチ筒442やクラッチパネ445は不要でありアクチュエータ4の構成を簡易化、小型化する上で有利である。また、この場合のアクチュエータ4の回路構成は図7及び図8の回路図からポテンシオメータ48を除去した回路構成となる。

【0026】第2の実施形態においてホール素子H1、H2、H3からのパルス信号Pを用いてスイブルランプ30を所望の偏向位置に設定する方法を説明する。なお、AFSの障害におけるスイブルランプ30の光軸を下方に調整する動作については第2の実施形態と同じである。図12は第2の実施形態のアクチュエータの回路図である。また、図13は偏向角度位置設定動作のフローチャート、図14はブラシレスモータ45に設けられた3つのホール素子H1、H2、H3から出力されるパルス信号P（P1、P2、P3）の波形図である。スイブルランプ30を所望の偏向角度位置に設定するときにはサブCPU431からの偏向角度信号DSを入力し

（S101）、この偏向角度信号DSによりモータドライ回路434はブラシレスモータ45を強制的に一方方向に連続回転させる（S103）。前述のようにブラシレスモータ45の回転軸453の回転力は減速歯車機構46を介して回転出力軸44に伝達され、回転出力軸44と一体のセクターギヤ443が回転されるため、セクターギヤ443は回転方向の一方の端部で第2歯車465の小径歯車465Sとの噛合がロック状態となりそれ以上の回転は係止される。このロック状態が生じるとブ

ラシレスモータ45も回転がロックされた状態となり、ホール素子H1、H2、H3からのパルス信号P（P1、P2、P3）は一定レベルに固定されるため、サブCPU431はブラシレスモータ45がロック状態であることを認識する（S105）。

【0027】次いで、サブCPU431はモータドライ回路434に逆回転の信号を送りブラシレスモータ45を逆方向に回転始動する（S107）と同時にホール素子H1、H2、H3の少なくとも一つのホール素子、ここではホール素子H1からのパルス信号P1のパルス数を計数する（S109）。パルス信号P1の計数値とブラシレスモータ45の回転角度量との相関、換言すればパルス数とスイブルランプ30の光軸の偏向角度位置との相関は予め測定して求めておくことができるため、ブラシレスモータ45の一方方向の機械的な可動範囲の端部から反対方向に向けてブラシレスモータ45を所望回転量だけ回転したときのパルス信号P1のパルス数を計数することでブラシレスモータ45は所定の回転量となるため（S111）、スイブルランプ30の光軸が所定の偏向角度位置に設定され、その後ブラシレスモータの回転を停止する（S113）。これによりスイブルランプ30の光軸は所望の光軸偏向角度位置に設定することが可能になり、安全交通の点で好ましいフェールセーフ機能を発揮させることが可能になる。

【0028】この場合、図示は省略するがサブCPU431内にアップダウンカウンタを備えておき、当該アップダウンカウンタの零カウント位置を基準の偏向角度位置となるように設定しておけば、アップダウンカウンタのカウント値とスイブルランプ30の偏向角度位置とを対応させることが可能になり、偏向角度の設定をより容易に行うことが可能になる。また、この場合には図13及び図14の偏向角度位置の設定動作は、アップダウンカウンタのカウント値の零調整を行う場合に利用することが可能である。

【0029】第1の実施形態ではスイブルランプ30の偏向角度をポテンシオメータ48により検出しているためポテンシオメータの精度の影響が非常に大きく、偏向角度の設定精度を高めることは容易ではない。そのためポテンシオメータ48に調整機構を設けており、これが構造の複雑化を生じる要因になっている。第2の実施形態ではブラシレスモータ45のホール素子H1、H2、H3から回転量を求め、これからスイブルランプ30の偏向角度を設定しているため高い精度での偏向角度制御が実現できる。なお、パルス数の計数はいずれのホール素子のパルス信号について計数を行ってもよい。あるいは全てのパルス信号について計数を行ってもよい。さらに、ホール素子H1、H2、H3の信号の位相関係から回転方向を判断して計数を行うことも可能である。また、モータのロック状態はモータ電流の増大を検出することによって行うことも可能である。

【0030】ここで、前記各実施形態の変形例として、自動車の左右に設けられているスイブル式灯具3R、3Lの各スイブルランプ30のいずれか一方の異常が検出された場合には、当該一方のスイブルランプ30についてのみ光軸を下げるように構成する。この場合、異常を検出しない側のランプは、通常通りスイブル可能としても良いし、正面を向けて停止させてもよい。通常通りスイブルさせた場合は、カーブ路等で視界が確保できるという利点があり、正面を向けて停止させた場合は、片方のランプのみが動くという違和感がなく、かつ光軸を下げたランプの左右に偏った配光を補って正面の視認性を確保するという利点がある。

【0031】また、自動車の左右に設けられているスイブル式灯具3R、3Lの各スイブルランプ30のいずれか一方の異常が検出された場合には、両方のスイブルランプ30の光軸を下げるように構成してもよい。この場合、異常を検出しない側のランプは、正面から1.5～2°程度右側を向くように固定し、正面の視認性を確保するようにしてもよい。図9(b)はその際の配光特性を示す図であり、L4線のように光軸を制御する。

【0032】さらに、レベリング機構5やレベリング制御回路6が故障してスイブルランプ30の光軸を下げるができなくなった場合には、スイブルランプ30を消灯し、あるいは減光するように構成してもよい。

【0033】また、前記各実施形態ではスイブル式灯具として固定ランプとスイブルランプとを一体的に構成した前照灯を用いるAFSの例を示したが、スイブルランプを単独の独立した灯具として構成し、これを補助ランプとして固定ランプで構成される前照灯に組み合わせてスイブル式灯具を構成することも可能である。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、ランプ偏向角度制御手段における異常を検出したときに偏向された状態にあるランプの垂直方向の光軸角度を基準角度よりも下方角度位置に設定するランプ垂直方向光軸調整手段を備えることにより、当該ランプが対向車側に偏向された状態の場合でも対向車を眩惑することがなくなり交通安全の点で好ましいフェールセーフが実現可能になる。また、モータの回転を制御する際にモータに附属されているホール素子から出力されるパルス信号を利用することで、既存のモータとは別の部品を必要とすることはなく、構成の複雑化、コスト高を生じることはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】AFSの概念構成を示す図である。

【図2】第1の実施形態のスイブルランプの縦断面図である。

【図3】第1の実施形態のスイブルランプの内部構造の分解斜視図である。

【図4】第1の実施形態のアクチュエータの部分分解斜視図である。

【図5】第1の実施形態のアクチュエータの縦断面図である。

【図6】ブラシレスモータの一部の拡大斜視図である。

【図7】AFSの回路構成を示すブロック回路図である。

【図8】第1の実施形態のアクチュエータの回路構成を示す回路図である。

【図9】障害発生時の光軸下方調整動作を説明するための配光特性図である。

【図10】第2の実施形態のアクチュエータの部分分解斜視図である。

【図11】第2の実施形態のアクチュエータの縦断面図である。

【図12】第2の実施形態のアクチュエータの回路構成を示す回路図である。

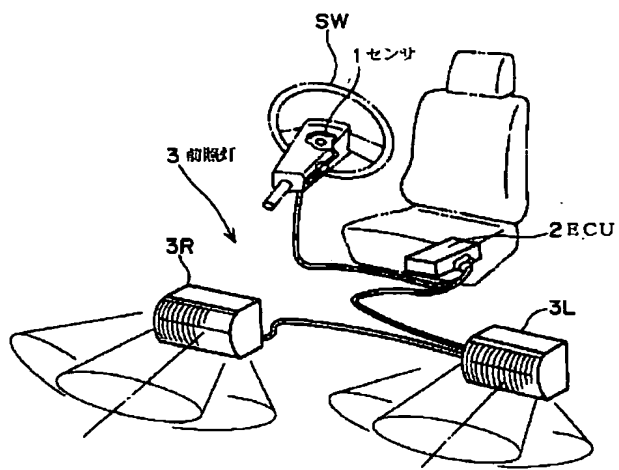
【図13】第2の実施形態での偏向角度の設定位置動作を説明するためのフローチャートである。

【図14】第2の実施形態での偏向角度の設定位置動作を説明するための信号波形図である。

【符号の説明】

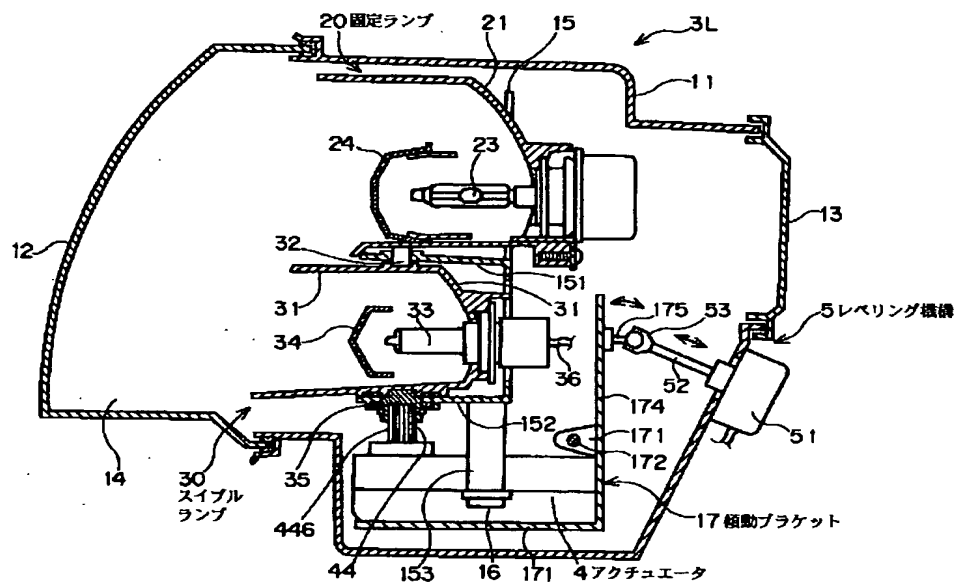
- 1 センサ
- 2 ECU
- 3 前照灯
- 3L、3R スイブル式灯具
- 4 アクチュエータ
- 5 レベリング機構
- 6 レベリング制御回路
- 17 傾動ブラケット
- 30 スイブルランプ
- 41 ケース
- 42 プリント基板
- 43 制御回路(電子部品)
- 44 回転出力軸
- 45 ブラシレスモータ
- 46 減速歯車機構
- 47 コネクタ
- 48 ポテンショメータ
- 49 可動接点機構
- 51 レベリングアクチュエータ
- 201 メインCPU
- 431 サブCPU
- 434 モータドライブ回路
- 434 スイッチングマトリクス回路
- 434 出力回路
- H1、H2、H3 ホール素子

【図1】

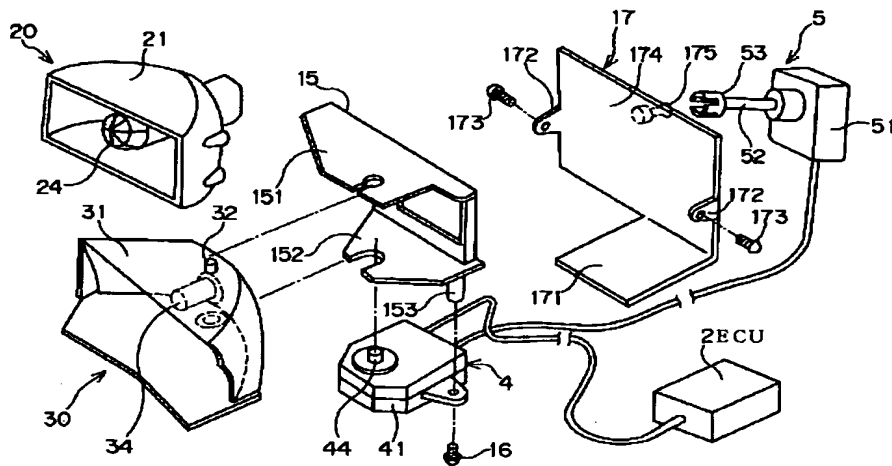


3R, 3L: スイプル式灯具

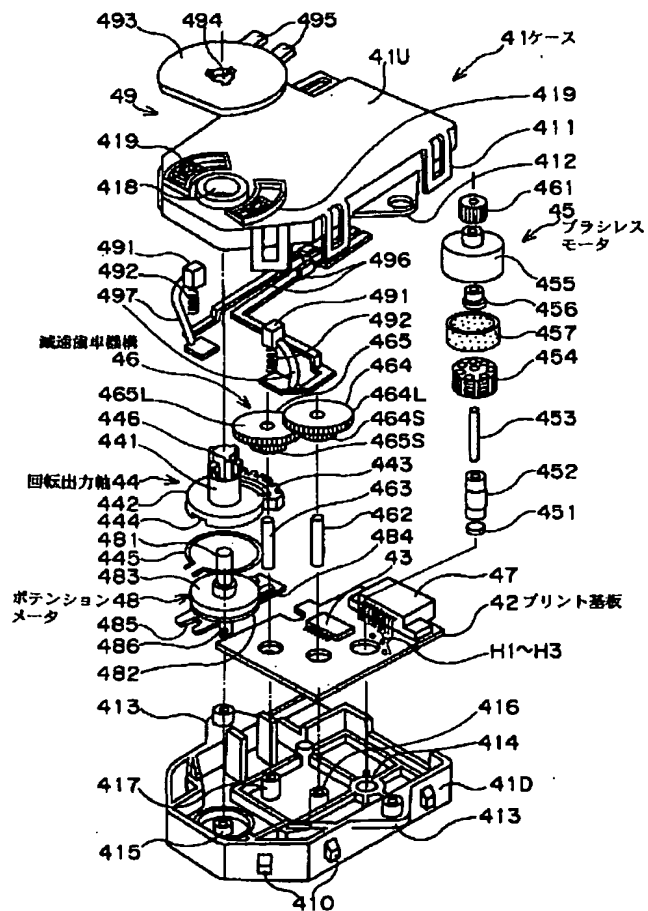
【図2】



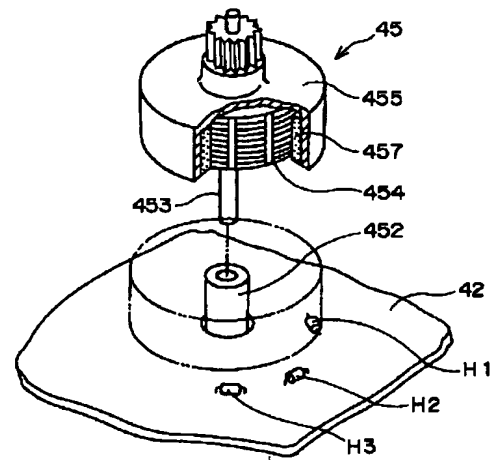
【図3】



【図4】

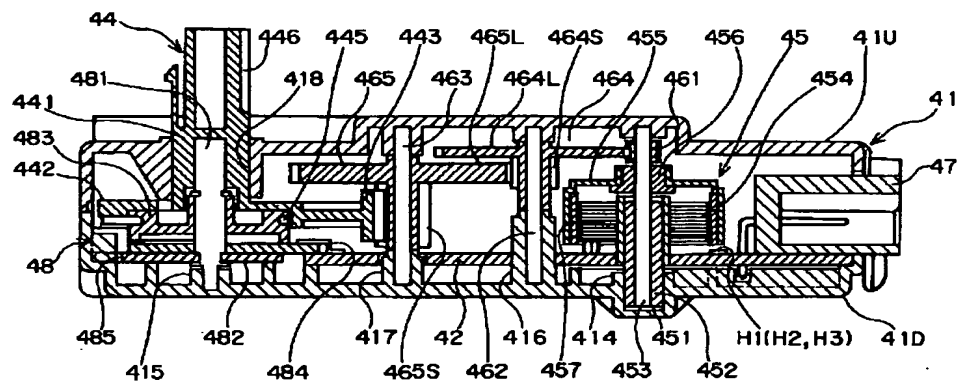


【図6】

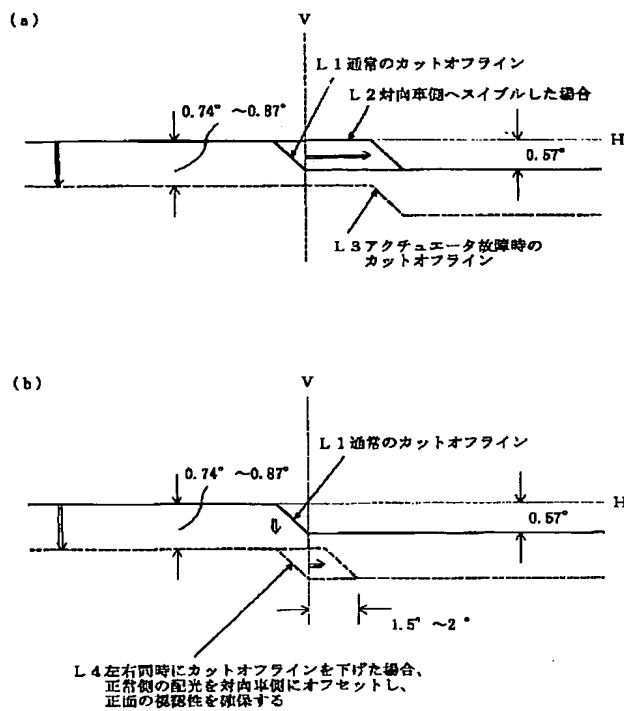


H1, H2, H3 : ホール素子

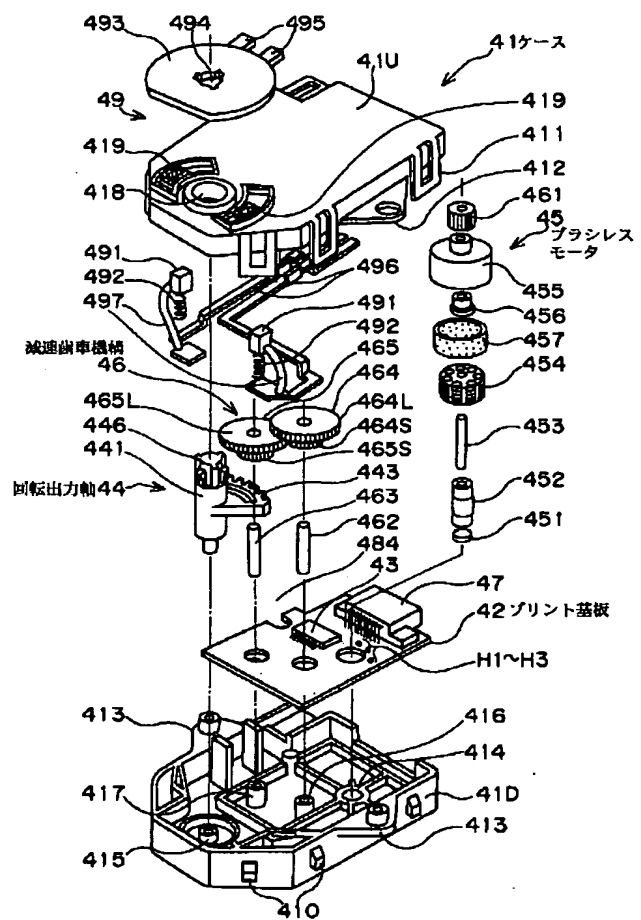
【図5】



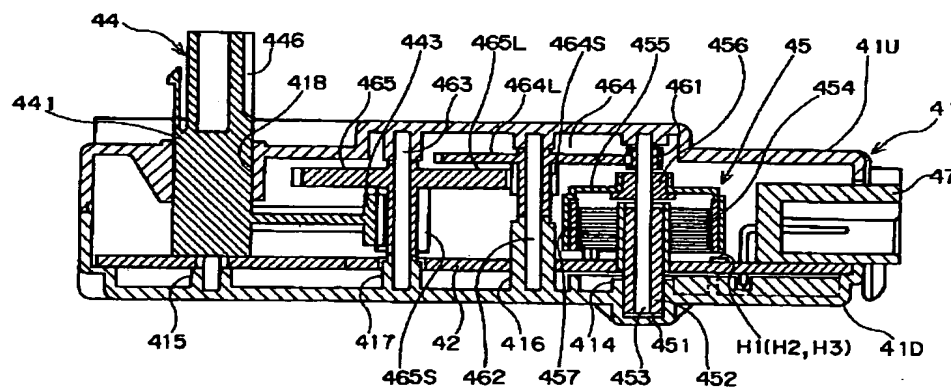
【図9】



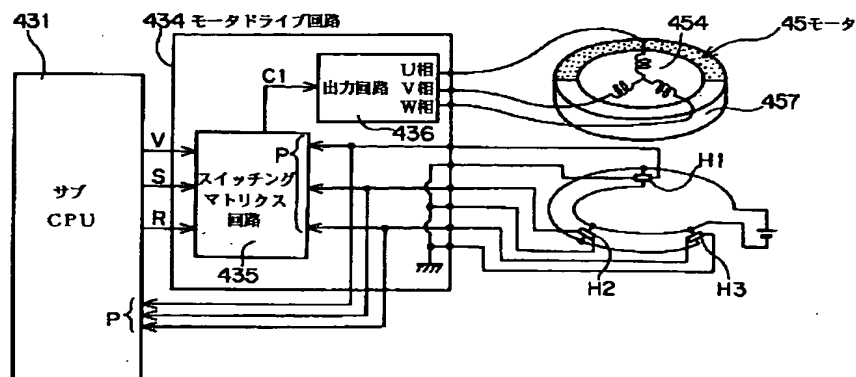
【図10】



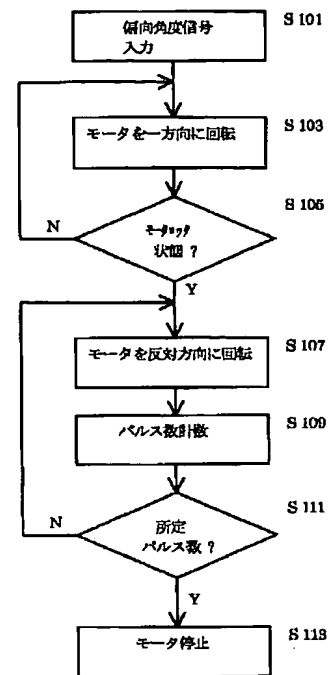
【図11】



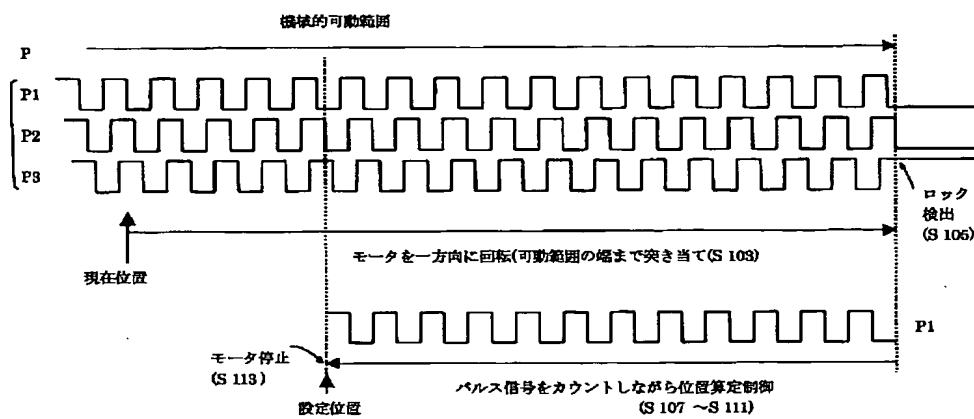
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

F 2 1 Y 101:00